

(43) Date of publication of application: 14.02.97

H04N 1/60  
H04N 1/46

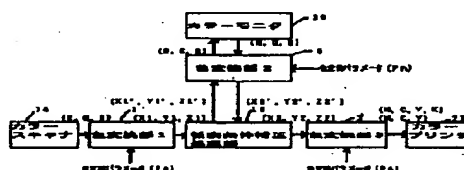
(71) Applicant: **RICOH CO LTD**

(72) Inventor: **SHIRASAWA TOSHIO**

prescribed function when the observation condition differs from an actual observation condition.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

**SOLUTION:** The processing unit is made up of a color scanner 18, a color monitor 19, a color printer 21 interconnected via a color conversion section 1, an observation condition correction processing section 16, and color conversion sections 2, 3, and also made up of the color conversion sections 1 to 3, a color conversion parameter storage memory storing color conversion parameters Ps, Pm, Pp, and the observation condition correction processing section 16 converting the standard signal depending on the observing condition. Then the color conversion section 1 converts the 1st device signal into a standard signal under a prescribed observation condition, the color conversion section 2 converts the standard signal into the 2nd device signal, and the observation condition correction processing section 16 corrects the standard signal based on a



JPA09-046535

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-46535

(43) 公開日 平成9年(1997)2月14日

(51) Int. Cl. °

H04N 1/60

1/46

識別記号

庁内整理番号

FI

H04N 1/40

1/46

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全10頁)

(21) 出願番号 特願平7-191839

(22) 出願日 平成7年(1995)7月27日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 白沢 寿夫

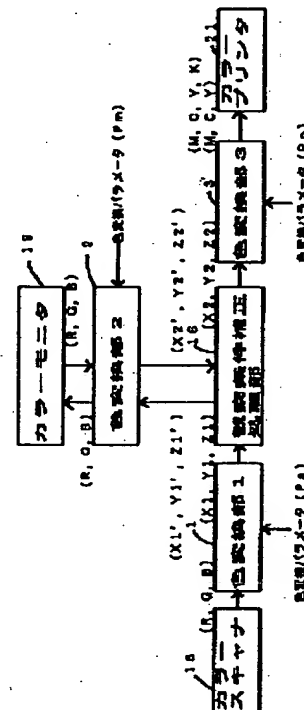
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(54) 【発明の名称】 カラー画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は標準信号を所定の関数で補正することにより、種々の観察光源のもとで容易に色の一致を図り、また、色補正パラメータを所定の関数に基づいて補正することにより、高速に観察条件に対応した色変換を行い、また、変換を比較的簡単な式で近似することにより、概ね良好なマッチングを行うカラー画像処理装置を提供することを目的としている。

【構成】 第1のデバイス信号を第2のデバイス信号に変換する際デバイスに依存しない標準信号を用いて色変換を行なうカラー画像処理装置において、第1のデバイス信号を所定の観察条件における標準信号に変換する第1の色変換手段と、該標準信号から第2のデバイス信号に変換する第2の色変換手段と、観察条件が実際の観察条件と異なる場合に前記標準信号を所定の関数に基づいて補正する観察条件補正処理手段からなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 のデバイス信号を第 2 のデバイス信号に変換する際デバイスに依存しない標準信号を用いて色変換を行なうカラー画像処理装置において、第 1 のデバイス信号を所定の観察条件における標準信号に変換する第 1 色変換手段と、該標準信号を第 2 のデバイス信号に変換する第 2 色変換手段と、観察条件が実際の観察条件と異なる場合に前記標準信号を所定の関数に基づいて補正する観察条件補正処理手段とからなることを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項 2】 標準信号の変換は色変換パラメータの補正により行うことを特徴とする請求項 1 記載のカラー画像処理装置。

【請求項 3】 標準信号の変換を 1 次変換に基づいて行なうことを特徴とする請求項 1 及び 2 記載のカラー画像処理装置。

【請求項 4】 標準信号の変換に用いるパラメータをlookupアップテーブルとして記憶する記憶手段を具備し、観察光源の種類に応じて変換パラメータを選択することを特徴とする請求項 1 及び 2 記載のカラー画像処理装置。

【請求項 5】 予め基準とする観察光源の分光分布特性を記憶する基準光源分光データ記憶手段と、実際の環境下での観察光源の分光分布特性を測定する分光データ測定手段と、前記分光データ測定手段により測定された観察光源の分光分布特性を記憶する観察光源分光データ記憶手段と、基準光源分光データと観察光源分光データの分光分布の比較によって標準信号の変換パラメータを求めることを特徴とする請求項 1 及び 2 記載のカラー画像処理装置。

【請求項 6】 1 つ或いは複数の標準パッチを用意し、該標準パッチを予め基準環境下で測色した標準信号値を記憶する標準信号値記憶手段と、実際の観察光源下で前記標準パッチを測色する測色手段と、前記測色手段により測色された測色値を記憶する測色値記憶手段と基準環境下での測色値と実際の観察光源下での測色値とから標準信号の変換パラメータを求めることを特徴とする請求項 1 及び 2 記載のカラー画像処理装置。

【請求項 7】 1 つ或いは複数の標準パッチを用意し、前記標準パッチと視覚的に一致する色になるようにカラーモニタ上に表示されたパッチの色を調節する調節手段を有し、カラーモニタ表示信号と標準パッチの測色値から標準信号の変換パラメータを求めることを特徴とする請求項 1 及び 2 記載のカラー画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、デジタルカラー複写機、カラーファックス、カラーキャナ等の色変換処理に係るカラー画像処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、カラーキャナ、カラープリンタ、カラーモニタなどのような異なるカラー入出力機器間で、簡単に、正確な色再現を行うことを目指して、デバイス・インデペンデント・カラーを用いたカラーマッチング方式が提案されている。これは、入力デバイスの色信号を、一旦、CIEで勧告されている三刺激値のようなデバイスに無関係な標準信号に変換し、その後、変換された標準色信号を出力デバイスに適した色信号に変換して出力する方式である。

10 【0003】 かかるマッチング方式では、デバイスに独立な色信号を中間的に扱っており、標準信号として、CIE 1931 XYZ 信号のような、人間の視覚特性に合った信号を用いることで、様々なデバイスにおいて、測色的に、一致した色再現を行うことができる。この従来のカラーマッチング方式の様子を、図 4 に示す。

【0004】 図 4 においては、スキャナ RGB 信号を色変換部 1 において、色変換パラメータ  $P_s$  を用いて XYZ 標準信号に変換し、また、色変換部 2 において、色変換パラメータ  $P_m$  を用いて、XYZ 標準信号をモニタ RGB 信号に変換している。また、プリンタに出力する場合は、同様に、色変換部 3 において、パラメータ  $P_p$  を用いて、XYZ 標準信号をプリンタ出力 YMCK 信号に変換して、出力する。尚、モニタ表示画像をプリンタで出力する場合は、RGB 信号から XYZ へ逆変換を行なってから色変換部 3 で YMCK 信号に変換すればよい。

【0005】 例えば、特開平 1-103445 号公報に記載されているカラー画像形成装置においては、スキャナ RGB 信号をマトリックス演算により XYZ 信号に変換し、プリンタに出力する際には、XYZ 信号を CMY 信号に変換している。また、モニタ表示画像をプリント出力する場合も、同様に、XYZ 信号を中継して出力している。前記のマッチング方式では、デバイス信号と標準信号間の変換を、いかに高精度に行うかが重要となっている。そのため、ガンマ変換テーブルやマトリックス演算の変換パラメータは、多くの色票（カラーパッチ）を測色し、その測色値とデバイス信号の対応関係から、最適なパラメータを求めている。

【0006】 また、例えば、特開平 1-190169 号公報に記載されているスキャナ特性修正方法においては、スキャナごとの特性の違いを補正するために、スキャナ RGB 信号を CIE、 $L^*U^*V^*$  信号が非線形な対応関係になっているため、多くのカラーパッチを用いて、その対応関係を規定するようにしている。

【0007】 しかしながら、特開平 1-103445 号公報に記載されている従来のカラーマッチング方式では、所定の観察環境における色の一致しか考慮されておらず、原稿の照明が変化した場合には、十分なマッチング精度が得られない。例えば、色温度 D50 の照明光を想定してカラーパッチの XYZ 測色値を計測し、

50 スキャナ RGB 信号から XYZ 信号への変換パラメータ

と、XYZ信号からモニタ表示信号への変換パラメータを作成した場合には、実際の光源が色温度D50であれば、入力原稿とモニタ上の表示画像が同じ色に見える。

【0008】しかし、図3に示すように、観察光源が色温度D50から色温度D65に変わった場合には、原稿の色が大きく変化してしまうため、等色しない（モニタはそれ自身が発光しているので照明光（光源）が変わっても色があまり変化しない）。これは、照明（光源）によって、原稿の色が変化しているにもかかわらず、スキャナ信号は、同じパラメータで、色変換を行っているためである。尚、図3は、観察光源とカラーモニタの表示画像の色の関係を示す図である。原稿30を照明する観察光源の色温度が、色温度D50から色温度D65に変化しても、カラーモニタ18のスキャナ信号は、以前と同じパラメータで色変換されているので、カラーモニタ19の表示画像は、等色しない様子を示している。

【0009】従来方法を用いてこの問題を解決するには、予想されうる全ての観察環境を想定してカラーパッチを測色し、それぞれの観察環境に対応する色変換パラメータを作成し、実際の観察環境に応じて色変換パラメータを切り替えればよいが、測色作業には多くの労力を要し、全ての観察環境に対応することは、事実上不可能である。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明は標準信号を所定の関数で補正することにより、種々の観察光源のもとで、容易に色の一致を実現するカラー画像処理装置を提供することを目的としている。また、色補正パラメータを所定の関数に基づいて補正することにより、高速に観察条件に対応した色変換を行うカラー画像処理装置を提供することを目的としている。また、理論的には、ある観察光源での三刺激を、基準光源での三刺激値から求めることはできないが、かかる変換を、比較的簡単な式で近似することにより、概ね、良好なマッチングを行うカラー画像処理装置を提供することを目的としている。更には、原稿の照明光が変化した場合に、基準光源のときとの三刺激値の対応関係を求めるための具体的な機能を有するカラー画像処理装置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明では、第1のデバイス信号を第2のデバイス信号に変換する際デバイスに依存しない標準信号を用いて色変換を行なうカラー画像処理装置において、第1のデバイス信号を所定の観察条件における標準信号に変換する第1色変換手段と、該標準信号を第2のデバイス信号に変換する第2色変換手段と、前記観察条件が実際の観察条件と異なる場合に前記標準信号を所定の関数に基づいて補正する観察条件補正処理手段とからなることとした。

【0012】請求項2の発明では、標準信号の変換は色

変換パラメータの補正により行うこととした。

【0013】請求項3の発明では、標準信号の変換を1次変換に基づいて行なうこととした。

【0014】請求項4の発明では、標準信号の変換に用いるパラメータをルックアップテーブルとして記憶する記憶手段を具備し、観察光源の種類に応じて変換パラメータを選択することとした。

【0015】請求項5の発明では、予め基準とする観察光源の分光分布特性を記憶する基準光源分光データ記憶手段と、実際の環境下での観察光源の分光分布特性を測定する分光データ測定手段と、前記分光データ測定手段により測定された観察光源の分光分布特性を記憶する観察光源分光データ記憶手段と、基準光源分光データと観察光源分光データの分光分布の比較によって標準信号の変換パラメータを求めることとした。

【0016】請求項6の発明では、1つ或いは複数の標準パッチを用意し、該標準パッチを予め基準環境下で測色した標準信号値を記憶する標準信号値記憶手段と、実際の観察光源下で前記標準パッチを測色する測色手段と、前記測色手段により測色された測色値を記憶する測色値記憶手段と基準環境下での測色値と実際の観察光源下での測色値とから標準信号の変換パラメータを求めることとした。

【0017】請求項7の発明では、1つ或いは複数の標準パッチを用意し、前記標準パッチと視覚的に一致する色になるようにカラーモニタ上に表示されたパッチの色を調節する調節手段を有し、カラーモニタ表示信号と標準パッチの測色値から標準信号の変換パラメータを求めることとした。

【0018】

【作用】請求項1記載の発明によれば、第1色変換手段により第1のデバイス信号を所定の観察条件における標準信号に変換し、第2色変換手段により標準信号を第2のデバイス信号に変換し、観察条件が実際の観察条件と異なる場合に補正手段により前記標準信号を所定の関数に基づいて補正し、種々の観察条件下でのカラーマッチングを可能とする。

【0019】請求項2記載の発明によれば、色変換パラメータを補正することにより高速な標準信号変換が可能となる。

【0020】請求項3記載の発明によれば、1次変換により標準信号の変換を行い、容易な観察条件の補正が可能となる。

【0021】請求項4記載の発明によれば、標準信号の変換に用いるパラメータをルックアップテーブルとして記憶する手段を有し、観察光源の種類に応じて、変換パラメータを選択するので、簡易、安価なシステムでの観察条件の補正処理が可能となる。

【0022】請求項5記載の発明によれば、基準観察光源の分光分布特性と、実際の環境下での観察光源の分光

分布特性をの比較によって標準信号の変換パラメータを求めるので、実際の環境に一致した標準信号の変換が可能となる。

【0023】請求項6記載の発明によれば、1つ或いは複数の標準パッチを実際の環境下で測色して標準信号の変換係数を求めているので、原稿種毎の精度の高い変換係数を求めることが可能となる。

【0024】請求項7記載の発明によれば、1つ或いは複数の標準パッチを用意し、前記標準パッチと視覚的に一致する色になるようにカラーモニタ上に表示されたパッチの色を調節し、カラーモニタ表示信号と標準パッチの測色値から標準信号の変換パラメータを求めるので、測色計を用いなくて観察環境に対応した標準信号の変換が可能となる。

【0025】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。本発明は、所定の観察条件を基準観察条件とし、実際の観察条件が基準観察条件と異なる場合には、その標準信号を所定の関数に基づいて、実際の観察条件での標準信号へ変換するようにしている。また、本発明では、基準観察条件での標準信号値を実際の観察条件での標準信号値へ変換する際に、簡単な1次関数を用いて変換するものである。図1は、環境条件に対応した、色変換の処理ブロック図で、本発明の実施例を示している。図1ではカラー

スキャナ18とカラーモニタ19、カラープリンタ21が、色変換部1、観察条件補正処理部16、色変換部2、色変換部3を介して接続されている例を示している。本実施例は、標準信号(CIE1931XYZなど)への色変換を行う色変換部1、2、3と、その色変換パラメータ $P_s$ 、 $P_m$ 、 $P_p$ を記憶している色変換パラメータ記憶メモリ7、8、9(図示せず)、更に、標準信号を観察条件に応じて変換する観察条件補正処理部16からなっている。

【0026】まず、カラースキャナ18などの画像入力装置で原稿画像を入力し、カラーモニタ19に画像を表示する場合の動作について説明する。カラー画像を読み取ったカラースキャナ18の出力信号RGBが、色変換部1に入力される。色変換部1では、色変換パラメータ $P_s$ を色変換パラメータ記憶メモリ7からロードし、色変換パラメータ $P_s$ を用いて、画像入力RGB信号を標準信号であるXYZ信号( $X_1$ ,  $Y_1$ ,  $Z_1$ )に変換する。

【0027】この実施例では、スキャナが第1のデバイスに相当し、スキャナのRGB出力信号が第1のデバイス信号に、また、色変換部1が第1色変換手段に相当する。色変換方法はマトリックス演算法でもメモリマップ補間法でも、本発明に適用できる方法であれば、いずれの色変換方法でもよい。また、画像入力信号とXYZ信号の変換精度を上げるために、ガンマ変換を施してから、色変換を行ってもよい。

【0028】XYZ標準信号としては、例えば、色温度D50の光源下で原稿を観察した場合のXYZ信号とする。次に、観察条件補正処理部16では、標準信号( $X_1$ ,  $Y_1$ ,  $Z_1$ )を実際の光源下で原稿を観察した場合のXYZ標準信号( $X_1'$ ,  $Y_1'$ ,  $Z_1'$ )へ変換する。そして色変換部2では、色変換パラメータ $P_m$ を色変換パラメータ記憶メモリ8よりロードし、色変換パラメータ $P_m$ を用いて、( $X_1'$ ,  $Y_1'$ ,  $Z_1'$ )をモニタ表示信号RGBに変換する。

【0029】カラーモニタ18はそれ自体が発光して色を表示しているので、観察光源の影響はあまり受けない。従って、標準信号( $X_1'$ ,  $Y_1'$ ,  $Z_1'$ )を実現するRGB信号への変換は、常に、一定とみなすことができる。以上の構成により実際の観察条件下における色のマッチングが可能となる。

【0030】同様に、カラーモニタ表示画像をカラープリンタ21に出力する場合には、カラーモニタRGB信号を色変換部2において、XYZ信号( $X_2'$ ,  $Y_2'$ ,  $Z_2'$ )へ変換する。これは、前述のXYZ信号からカラーモニタRGB信号への逆変換になる。次に、( $X_2'$ ,  $Y_2'$ ,  $Z_2'$ )は、実際の観察光源下でのXYZ信号を表しているのので、これを観察条件補正処理部16で色温度D50の観察光源下でカラープリンタ21の出力画像を見たときのXYZ信号( $X_2$ ,  $Y_2$ ,  $Z_2$ )に変換する。

【0031】色変換部3では、( $X_2$ ,  $Y_2$ ,  $Z_2$ )信号をカラープリンタ21のCMYK信号(3色プリンタの場合にはCMY信号)へ色変換する。即ち、色変換パラメータ $P_p$ は、D50の観察光源下でのプリント出力のXYZとCMYK信号の対応関係を示すパラメータのみを保持していることになる。プリント出力した色は、D50の観察光源下において( $X_2$ ,  $Y_2$ ,  $Z_2$ )の色に見えることになるが、これは実際の観察光源下では( $X_2'$ ,  $Y_2'$ ,  $Z_2'$ )に対応しているため、カラーモニタとカラープリント出力の色が一致する。

【0032】次に、本発明の特徴に係る観察条件補正処理部16の機能について説明する。一般に、ある観察光源下での物体の色の見え(XYZの値)は照明光の分光分布特性 $P(\lambda)$ 、物体の分光反射特性 $R(\lambda)$ 、等色関数 $x(\lambda)$ ,  $y(\lambda)$ ,  $z(\lambda)$ を用いて次式で求めることができる。

【0033】

$$\begin{aligned} X &= k \int \text{vis } R(\lambda) \cdot P(\lambda) \cdot x(\lambda) d\lambda \\ Y &= k \int \text{vis } R(\lambda) \cdot P(\lambda) \cdot y(\lambda) d\lambda \\ Z &= k \int \text{vis } R(\lambda) \cdot P(\lambda) \cdot z(\lambda) d\lambda \end{aligned}$$

但し、 $\int \text{vis}$ は可視波長域での積分を表している。

【0034】従って、等色関数が一定とみなした場合の照明光が変化した場合の色の見えは

$$\begin{aligned} X' &= k \int \text{vis } R(\lambda) \cdot P'(\lambda) \cdot x(\lambda) d\lambda \\ Y' &= k \int \text{vis } R(\lambda) \cdot P'(\lambda) \cdot y(\lambda) d\lambda \end{aligned}$$

$Z' = k \int \text{vis} R(\lambda) \cdot P'(\lambda) \cdot z(\lambda) d\lambda$   
に変化する。

【0035】上式は、

$$X' = k \int \text{vis} m(\lambda) \cdot R(\lambda) \cdot P(\lambda) \cdot x(\lambda) d\lambda$$

$$Y' = k \int \text{vis} m(\lambda) \cdot R(\lambda) \cdot P(\lambda) \cdot y(\lambda) d\lambda$$

$$Z' = k \int \text{vis} m(\lambda) \cdot R(\lambda) \cdot P(\lambda) \cdot z(\lambda) d\lambda$$

$$X' = \int \text{vis} m(\lambda) \cdot S(\lambda) d\lambda = F_x \{ \int \text{vis} S(\lambda) d\lambda \}$$

$$= F_x(X)$$

$$Y' = \int \text{vis} m(\lambda) \cdot S(\lambda) d\lambda = F_y \{ \int \text{vis} S(\lambda) d\lambda \}$$

$$= F_y(Y)$$

$$Z' = \int \text{vis} m(\lambda) \cdot S(\lambda) d\lambda = F_z \{ \int \text{vis} S(\lambda) d\lambda \}$$

$$= F_z(Z)$$

を行えばよいことになる。

【0038】上記の変換式を見ると、Xの値が同じであってもS(λ)が異なれば、X'の対応関係も変わってしまうため、厳密な意味では、変換関数を規定できないことを示している。しかし、種々のカラーパッチの各観察光源下でのXYZの値を比較した結果、上記変換を、簡単な関数で近似しても、大きな誤差を生じないことが判明した。そこで観察条件補正処理部16では、近似関数に基づいて、上記の変換を行っている。

【0039】光源と三刺激値の関係の一例を、図2に示す。図2は、カラーパッチを基準光源D50の光源モードで測色したときの、XYZ三刺激値を比較した結果を示したものである。横軸は基準光源(D50)での標準信号値を表し、縦軸は観察光源(D65)での標準信号値を表す。測色値の比較によれば、D50光源下での測色値XYZとD65光源下での測色値X'Y'Z'は、おおよそ、以下の関係式で近似できる。

$$X' = \alpha_x \cdot X$$

$$Y' = \alpha_y \cdot Y$$

$$Z' = \alpha_z \cdot Z$$

そこで、本発明では観察光源の変化に伴う測色値の補正を、上記のような1次関数を用いて行うものとする。但し、より精度を高めるために、2次式や3次式といった比較的低次の変換式を使うことも当然考えられる。

【0040】このように第1のデバイス信号を第2のデバイス信号に変換する際デバイスに依存しない標準信号を用いて色変換を行なうカラー画像処理装置において、第1のデバイス信号を所定の観察条件における標準信号に変換する第1色変換手段と、該標準信号を第2のデバイス信号に変換する第2色変換手段と、観察条件が実際の観察条件と異なる場合に前記標準信号を所定の関数に基づいて補正する観察条件補正処理手段とからなることとしたのが請求項1記載の発明である。また、標準信号の変換は色変換パラメータの補正により行うこととしたのが、請求項2記載の発明である。更に、標準信号の変

と置き換えることができる。

【0036】いま、 $S(\lambda) = R(\lambda) \cdot P(\lambda) \cdot x(\lambda)$ とすると、

$$X' = k \int \text{vis} m(\lambda) \cdot S(\lambda) d\lambda$$

$$Y' = k \int \text{vis} m(\lambda) \cdot S(\lambda) d\lambda$$

$$Z' = k \int \text{vis} m(\lambda) \cdot S(\lambda) d\lambda$$

となる。

【0037】従って、XYZからX'Y'Z'への変換は

換を1次変換に基づいて行なうこととしたのが請求項3記載の発明である。

【0041】次に、上記式における変換係数(α<sub>x</sub>, α<sub>y</sub>, α<sub>z</sub>)を求める方法について説明する。第1の方式は上述したように、予め、多くのカラーパッチを代表的な観察光源を想定して近似関数を求めておき、その変換係数を、ルックアップテーブル(LUT)22に記憶させておく方法である。この様子を図5に示す。観察光源の種類(観察光源名)に応じて、ルックアップテーブル(LUT)22より補正パラメータをロードし、標準信号の変換を行う。代表的な観察光源としては、CIE1986で定められているような光源(A, B, C, D50, D55, D65, D75, F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12)を使う。

【0042】そして、観察光源の種類に応じてルックアップテーブル(LUT)22より変換係数をロードし、標準信号の変換を行う。また、原稿種(写真原稿、印刷原稿)によって変換係数に違いがある場合には、原稿種毎に変換係数を設定することも可能である。

【0043】この方式では、オペレータが観察光源を指定する必要があるが、高価な測定器がなくても実現できるという利点がある。また、本方式では、原稿を遠隔地で比較するような場合にも、観察する場所での光源を指定することによって、色の見えを確認することができる。このように標準信号の変換に用いるパラメータをルックアップテーブルとして記憶する手段を具備し、観察光源の種類に応じて変換パラメータを選択することとしたのが請求項4記載の発明である。

【0044】第2の方式は、分光測色器25を用いて、標準信号の色変換係数を求める方式である。図6に、第2の方式で標準信号の変換係数を設定する実施例を示す。分光データ記憶メモリ10には基準光源の分光データが格納され、分光データ記憶メモリ11には観察光源の分光データが格納される。この分光データ記憶メモリ

メモリ10のデータと分光データ記憶メモリ11の分光データに基づいて、1次変換の変換係数(変換パラメータ)を求め、その結果を観察条件補正処理部16に送る。具体的には、図6に示すように、ホストに接続された分光測色器25を用いて実際の観察環境における光源の分光分布を測色する。一方、ホスト内部等のメモリに、基準光源の分光データ、或いは、それから計算されるXYZ三刺激値を、予め、格納しておく。そして式  $X' = \alpha x \cdot X$ 、 $Y' = \alpha y \cdot Y$ 、 $Z' = \alpha z \cdot Z$ 、が完全拡散反射面において成り立つと仮定し、変換係数を

【0045】つまり、基準光源の三刺激値XYZと、測定した分光データから計算される三刺激値 $X'$   $Y'$   $Z'$  から、1次変換の変換係数を求める。即ち、 $\alpha x = X' / X$ 、 $\alpha y = Y' / Y$ 、 $\alpha z = Z' / Z$ 、とする。

【0046】本方式では、原稿種毎の変換特性の違いの補正ができない。また、2次以上の変換式を適用できないなどの点でデメリットがあるが、分光測色器25で実際の観察環境を測色しているため、照明光がCIEの基準と異なる場合にも、対応することが可能となる。このように、予め基準とする観察光源の分光分布特性を記憶する基準光源分光データ記憶手段と、実際の環境下での観察光源の分光分布特性を測定する分光データ測定手段と、前記分光データ測定手段により測定された観察光源の分光分布特性を記憶する観察光源分光データ記憶手段と、基準光源分光データと観察光源分光データの分光分布の比較によって標準信号の変換パラメータを求めることとしたのが請求項5記載の発明である。

【0047】第3の方式は、1つ或いは少数のカラーパッチを使って、これを測色し、変換係数を求める方式である。図7に第3の方式で、標準信号の変換係数を設定する実施例を示す。測色値データメモリ12には、基準光源下でのカラーパッチの測色値が格納され、測色値データメモリ13には、観察光源下でのカラーパッチの測色値が格納される。具体的には、カラーパッチ27は観察光源24で照明され、その反射光を測色計26で測色し、測色データを測色値データメモリ13に格納する。そして、測色値データメモリ12のデータと測色値データメモリ13のデータに基づいて1次変換の変換係数(変換パラメータ)を求め、その結果を観察条件補正処理部16に送る。ここでは、第7図に示すように、少数のカラーパッチを用意し、これを実際の観察環境で見たときの三刺激値を計測する。計測には、非接触での計測が可能な測色計を用いる。

【0048】一方、ホスト内部等には、カラーパッチを予め基準光源を想定して計測した計測値を格納しておく。そして、カラーパッチの基準色の比較を行って、変換係数を求める。変換式が1次式で十分なら、パッチ数は1つでよく、この三刺激値から  $\alpha x = X' / X$ 、 $\alpha y = Y' / Y$ 、 $\alpha z = Z' / Z$ 、を使って係数を求める。

より精度を必要とするならば、複数のパッチを測色し、回帰分析を行って変換式を求める。本方式ではカラーパッチを計測しているため、実際に使用する原稿種に適した変換係数を求めることができる。このように、1つ或いは複数の標準パッチを用意し、該標準パッチを予め基準環境下で測色した標準信号値を記憶する標準信号値記憶手段と、実際の観察光源下で前記標準パッチを測色する測色手段と、前記測色手段により測色された測色値を記憶する測色値記憶手段と、基準環境下での測色値と実際の観察光源下での測色値とから標準信号の変換パラメータを求めることとしたのが請求項6記載の発明である。

【0049】第4の方式は、計測器を使わないで変換係数を求める方式である。図8に、第4の方式で標準信号の変換係数を設定する場合の実施例を示す。測色値データ記憶メモリ14には、基準光源下での、カラーパッチの測色値が格納され、測色値データ記憶メモリ15には、観察光源下での、カラーパッチの測色値が格納される。

【0050】具体的には、カラーパッチ28は観察光源24で照明され、カラーパッチ27からの反射光をオペレータが目視し、また、カラーモニタ20に表示されているカラーパッチ28も目視し、両者が等色になるように、カラーモニタ20を、調節手段により調節する。このカラーモニタ信号はXYZデータに変換され、測色値データ記憶メモリ15(観察光源下でのカラーパッチの測色値を格納するメモリ)に格納される。この測色値データ記憶メモリ15のデータと、測色値データ記憶メモリ14(基準光源下での、カラーパッチの測色値が格納されているメモリ)のデータに基づいて、1次変換の変換係数(変換パラメータ)を求め、その結果を、観察条件補正処理部16に送る。

【0051】即ち、予め、カラーモニタRGBから三刺激値XYZへ、十分、高精度に、変換できるものとし、図8に示すように、予め用意したカラーパッチと等色になるように、オペレータがカラーモニタ上に表示されたパッチの色を調節する。そして、等色したとみなされるときカラーモニタRGB信号を色変換して、実際の観察環境における三刺激値を求めるのである。

【0052】本方式は第3の方式における測色計の役割を、カラーモニタが行うようにしたものである。この方式では測色計が不要なため、安価なシステムでカラー画像処理装置を構成することが可能である。但し、オペレータが実際のパッチとカラーモニタ上のパッチを見比べて評価する必要があり、オペレータの色に対する熟練度が影響してくる。

【0053】上記の方式では、標準信号の変換を観察条件補正処理部において行っていたが色変換パラメータを補正することでも同様の効果を得ることが可能である。例えば、XYZからCMYKへの変換を、メモリマップ

補間演算で実現するような場合には、補間パラメータを全て、式、 $X' = \alpha x \cdot X$ 、 $Y' = \alpha y \cdot Y$ 、 $Z' = \alpha z \cdot Z$ のような変換式に基づいて変更しておくことにより、新たなハードウェアを必要とせず、観察条件に対応した色変換が可能となる。このように、1つ、或いは複数の標準パッチを用意し、前記パッチと視覚的に一致する色になるように、カラーモニタ上に表示されたパッチの色を調節する調節手段を有し、カラーモニタ表示信号と標準パッチの測色値から標準信号の変換パラメータを求めることとしたのが請求項7記載の発明である。以上述べたような方法において、種々の観察光源における三刺激値を求めることによって、より忠実な色再現を行うことが可能となる。

【0054】本発明は上記の例に限らず、実際の観察条件が基準観察条件と異なる場合に、その標準信号を所定の関数に基づいて、実際の観察条件での標準信号へ変換したり、標準信号への変換を1次変換を用いるなど、本発明の趣旨を満足するデジタルカラー複写機、カラーファックス、カラーキャナ等の色変換処理に係るカラー画像処理装置に対して広く適用することができる。

【0055】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、第1のデバイス信号を標準信号に変換するした後、実際の観察条件に適する標準信号の変換を行ない、変換された標準信号を第2のデバイス信号に変換して出力しているため、種々の観察環境で容易にカラーマッチングすることができる。

【0056】請求項2の発明によれば、標準信号の変換を色変換パラメータの補正により実現しているため、標準信号の変換を高速に行なうことができる。

【0057】請求項3の発明によれば、標準信号の変換を簡単な1次変換で行なっているため観察条件の補正を簡単に行なうことができる。

【0058】請求項4の発明によれば、予め標準信号の変換パラメータをルックアップテーブル(LUT)に格納しているため、安価なシステム構成で、観察条件の補正処理を実現できるとともに、実際の観察場所が離れている場合にも、カラーモニタ上で、色を確認することができる。

【0059】請求項5の発明によれば、実際の環境下で

致した標準信号の変換を行なうことができる。

【0060】請求項6の発明によれば、1つ又は複数のカラーパッチを実際の環境下で測色して標準信号の変換係数を定めているので、原稿種ごとに精度の高い変換係数を求めることができる。

【0061】請求項7の発明によれば、カラーモニタを一種の測定器と見なしてカラーパッチの標準信号を求めているため、測色器を用いずに観察環境に対応した標準信号の変換を行なうことができる。

【0062】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す図。

【図2】光源と三刺激値の関係を示す図。

【図3】観察光源とモニタの表示画像の色の関係を示す図。

【図4】従来のカラーマッチング方式を示す図。

【図5】ルックアップテーブル(LUT)による変換係数の設定の実施例を示す図。

【図6】第2の方式で標準信号の変換係数を設定する実施例を示す図。

【図7】第3の方式で標準信号の変換係数を設定する実施例を示す図。

【図8】第4の方式で標準信号の変換係数を設定する実施例を示す図。

【0063】

【符号の説明】

1, 2, 3, 4, 5, 6, 23 色変換部

7, 8, 9 色変換パラメータ記憶メモリ

10, 11 分光データ記憶メモリ

12, 13, 14, 15 測色値データ記憶メモリ

16 観察条件補正処理部

17 変換パラメータ演算部

18 カラーキャナ

19, 20 カラーモニタ

21 カラープリンタ

22 ルックアップテーブル(LUT)

24 観察光源

25 分光測色器

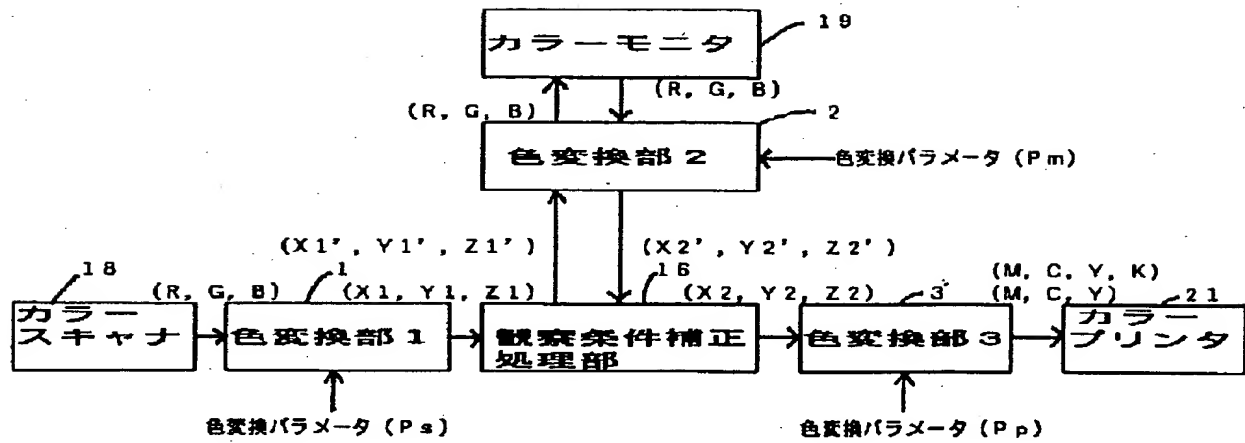
26 測色計

27, 28 カラーパッチ

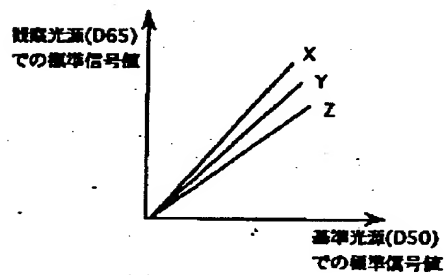
29 調節手段



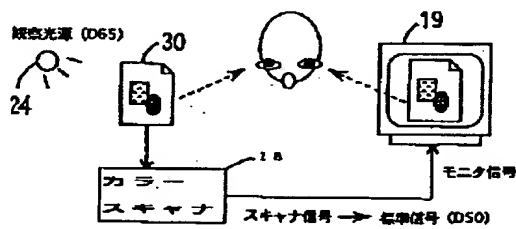
【図1】



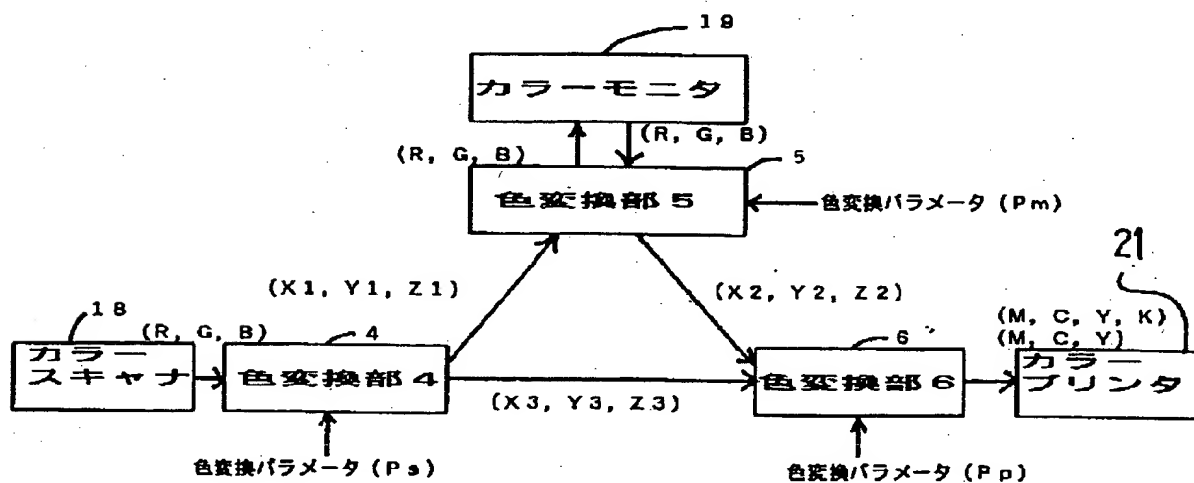
【図2】



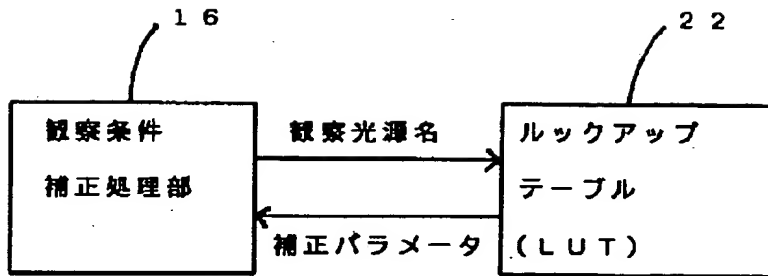
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

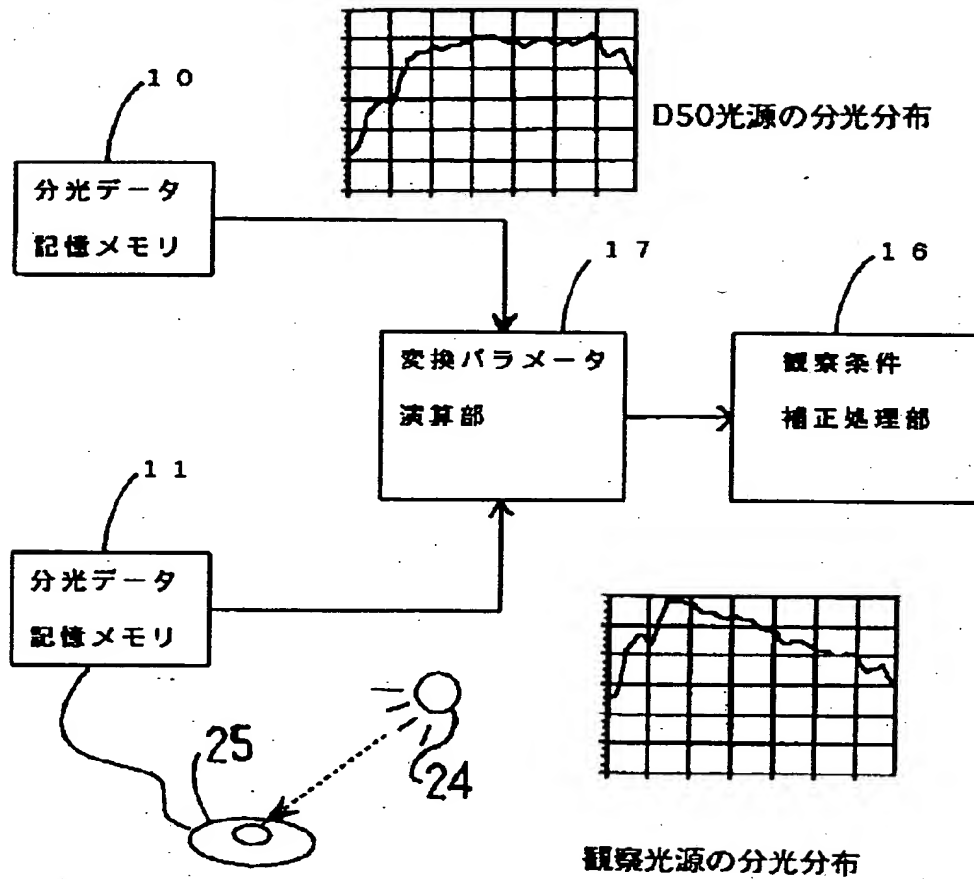


Figure 1 is a block diagram of the color measurement system. It includes the following components and connections:

- 12**: Color value data storage memory (測色値データ記憶メモリ).
- 13**: Color value data storage memory (測色値データ記憶メモリ).
- 16**: Correction processing unit (補正処理部).
- 17**: Conversion parameter calculation unit (変換パラメータ演算部).
- 24**: Light source (represented by a sun icon).
- 26**: Color measurement device (測色計).
- 27**: Measurement target (represented by a grid of squares).

The data flow is as follows:

- The color measurement device (26) measures the color of the target (27) under the light source (24) and outputs "Color Data" (測色データ) to the storage unit (13).
- The storage unit (13) outputs the "Color value data" (測色値データ) to the conversion parameter calculation unit (17).
- The storage unit (12) also outputs "Color value data" (測色値データ) to the conversion parameter calculation unit (17).
- The conversion parameter calculation unit (17) outputs the "Conversion parameters" (変換パラメータ) to the correction processing unit (16).
- The correction processing unit (16) performs correction processing based on the received data and parameters.

[illegible]